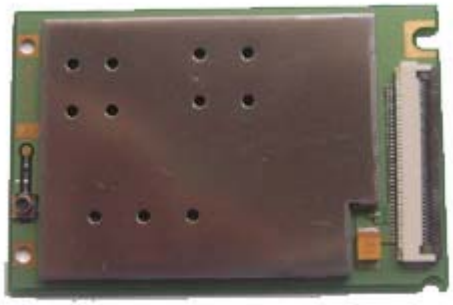
KB3001内嵌式GPRS DTU

产品说明书



深圳市金博通科技有限公司

电话:0755-82556825 83239613　　传真：(0755)83239613
地址：深圳市福田区上沙创新科技园 5 栋 4 楼 4D09　　邮政编码：518048
网址：http://www.kingbirdnet.com　　EMAIL：Good989@163.com

1 前言 4
1.1 文档目的 4
1.2 内容一览 4
1.3 相关文档 4
1.4 参考标准文献 4
1.5 修订记录 5
1.6 缩略语....6
2 产品简介....8
2.1 主要特性一览 8
2.2 系统功能框图 9
3 硬件接口及功能描述....9
3.1 PIN 脚定义 10
3.2 电源接口 11
3.2.1 VBAT 11
3.2.3 VRTC.... 12
3.3 开关机控制.... 13
3.3.1 上电开机 13
3.3.2 按键开机 13
3.3.3 RTC 闹钟开机.... 14
3.3.4 按键关机 14
3.3.5 AT 命令关机.... 14
3.4 UART 接口.... 15
3.5 LED 接口.... 16
3.5.1 LED 连接电路与工作状态.... 16
3.6 音频接口 17
3.6.1 音频输入电路接法.... 17
3.6.2 音频输出电路接法.... 18
3.6.3 音频接口电气特性.... 19
3.7 SIM 卡接口.... 20
3.8 GPIO 接口.... 20
3.9 天线接口 21
4 机械特性.... 21
4.1 外形尺寸 21
4.2 40PIN 板对板连接器 22
4.3 模块视图 23
5 40PIN 连接器分布图 24

1 前言

1.1 文档目的

KB3001 是一款适用于 EGSM900/DCS1800 两种网络模式的无线模块产品，主要面向无线数据终端、无线 GPRS MODEM、无线公话和车载监控等通信设备。

本文详细阐述了 KB3001 无线模块的硬件结构、应用接口、主要功能和性能指标，指导用户使用该模块方便快速的进行各种无线终端产品的设计。

1.2 内容一览

本文档对 KB3001 无线模块硬件接口的定义和使用进行了全面阐述，共分为以下几部分：

第 1 章—主要介绍文档目的、参考资料、修订记录等；
第 2 章—总体描述 KB3001 无线模块的基本功能和主要特点；
第 3 章—详细描述了 KB3001 各个硬件接口的功能、特性和使用方法；
第 4 章—详细介绍了 KB3001 机械方面的特性和注意事项。

1.3 相关文档

KB3001 Datasheet
KB3001 AT Command
KB3001 Application Notes

1.4 参考标准文献

表 1: 参考文献

序号	文件名称	备注
[1]	ITU-T Draft new recommendation .25ter:	Serial asynchronous automatic dialing and control
[2]	GSM 07.07:	Digital cellular telecommunications (Phase 2+); AT command set for GSM Mobile Equipment (ME)
[3]	GSM 07.10:	Support GSM 07.10 multiplexing protocol
[4]	GSM 07.05:	Digital cellular telecommunications (Phase 2+); Use of Data Terminal Equipment – Data Circuit terminating Equipment (DTE – DCE) interface for Short Message Service (SMS) and Cell Broadcast Service (CBS)

[5]	GSM 11.14:	Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Specification of the SIM Application Toolkit for the Subscriber Identity Module – Mobile Equipment (SIM – ME) interface
[6]	GSM 11.11:	Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Specification of the Subscriber Identity Module – Mobile Equipment (SIM – ME) interface
[7]	GSM 03.38:	Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Alphabets and language-specific information
[8]	GSM 11.10	Digital cellular telecommunications system (Phase 2)； Mobile Station (MS) conformance specification； Part 1: Conformance specification

1.5 修订记录

表 2：修订记录

日期	版本	修订内容	作者
2008-08-28	V1.0	Bate 版	YC.ZHANG

1.6 缩略语

表 3：缩略语

缩写	描述
ADC	Analog-to-Digital Converter
ARP	Antenna Reference Point
ASIC	Application Specific Integrated Circuit
BER	Bit Error Rate
BTS	Base Transceiver Station
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol
CS	Coding Scheme
CSD	Circuit Switched Data
CTS	Clear to Send
DAC	Digital-to-Analog Converter
DRX	Discontinuous Reception
DSP	Digital Signal Processor
DTE	Data Terminal Equipment (typically computer, terminal, printer)
DTR	Data Terminal Ready
DTX	Discontinuous Transmission
EFR	Enhanced Full Rate
EGSM	Enhanced GSM
EMC	Electromagnetic Compatibility
ESD	Electrostatic Discharge
ETS	European Telecommunication Standard
FCC	Federal Communications Commission (U.S.)
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FR	Full Rate
GMSK	Gaussian Minimum Shift Keying
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global Standard for Mobile Communications
HR	Half Rate
I/O	Input/Output
IC	Integrated Circuit
IMEI	International Mobile Equipment Identity
Inorm	Normal Current
Imax	Maximum Load Current
Kbps	Kilo bits per second
LED	Light Emitting Diode
Li-Ion	Lithium-Ion
MO	Mobile Originated
MS	Mobile Station (GSM engine), also referred to as TE

缩写	描述
MT	Mobile Terminated
PAP	Password Authentication Protocol
PBCCH	Packet Switched Broadcast Control Channel
PCB	Printed Circuit Board
PCS	Personal Communication System, also referred to as GSM 1900
PDU	Protocol Data Unit
PND	Portable Navigation Device
PPP	Point-to-point protocol
PPS	Pulse Per Second
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square (value)
RTC	Real Time Clock
RX	Receive Direction
SIM	Subscriber Identification Module
SMS	Short Message Service
TDMA	Time Division Multiple Access
TE	Terminal Equipment, also referred to as DTE
TX	Transmit Direction
UART	Universal Asynchronous Receiver & Transmitter
URC	Unsolicited Result Code
USSD	Unstructured Supplementary Service Data
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio
VImax	Maximum Input Voltage Value
VInorm	Normal Input Voltage Value
VImin	Minimum Input Voltage Value
VOmax	Maximum Output Voltage Value
VOHmin	Minimum Output Voltage Value

2 产品简介

KB3001是一款支持双频网络模式的GSM/GPRS无线模块，它可以工作在GSM900/DCS1800两种网络模式下，并且支持 GPRS多时隙 class12 等级。采用先进的芯片设计方案，将射频、基带完整集成在一块 PCB 板上，完成全部无线接收、发射、基带信号处理和音频信号处理的功能，用户只需外接很少器件就能方便设计出各种无线终端产品。

KB3001 本身只有54.5mm X 36mm X 3mm大小，采用PCB单面板设计，通过 40PIN 的 FPC 连接器将各个功能接口留出，方便用户设计开发。主要功能接口包括：电源接口、双串行通信接口、模拟音频接口、标准SIM 卡接口和部分IO 接口等。同时KB3001本身内嵌了TCP/IP 协议，支持 AT 指令扩展，可以实现各种用户个性化定制方案。

2.1 主要特性一览

表 **4**：**KB3001** 特性列表

序号	项目	参数
1	电源供电	电压范围：DC3.3V-4.2V，典型值：DC3.8V
3	频段	GSM：EGSM900/DCS1800
4	GPRS	. GPRS mobile station: class B . GPRS multi-slot Class: class 12
5	GSM 网络协议	PPP, TCP/IP, USSD
6	语音业务	. HR/FR/EFR . Echo suppression
7	短消息	. MO/MT/CB, 支持 TEXT/PDU 模式 . SMS Over GPRS
8	CSD 数据业务	Up to 14.4kbps
9	功耗	. Off mode：<100uA . Sleep mode：3mA(average) . Talk mode（GSM900,PCL=5）: 180mA . Data mode（GSM900,PCL=5,Class12）: 200mA . Peak: 2.0A
10	温度	. Normal operation: -20°C to +70°C . Restricted operation: -30°C to +75°C . Storage temperature -40°C to +85°C
11	串行通信接口	. UART0: 支持 RTS、CTS 硬件流控，默认用于 AT command . UART1: 三线串口，默认为 DTU 工作口
12	音频接口	. 两路模拟音频输入：MIC1P,MIC1N,MIC-H . 两路模拟音频输出：SPK1P,SPK1N,SPK-H
13	Real time clock	支持全格式实时时钟
15	SIM 卡	标准 1.8V、3V SIM CARD

16	机械结构	. 尺寸：54.5 mm x 36mm x 3mm . 重量：10g . 模块端 40PIN 连接器：05E-40PBX . 固定方式：4 锣柱固定（¤2mm）
17	天线连接方式	. 天线焊盘
18	软件升级性	通过 UART0 直接升级
19	AT 命令集	GSM 07.07, 07.05 以及增强型 AT 命令

2.2 系统功能框图

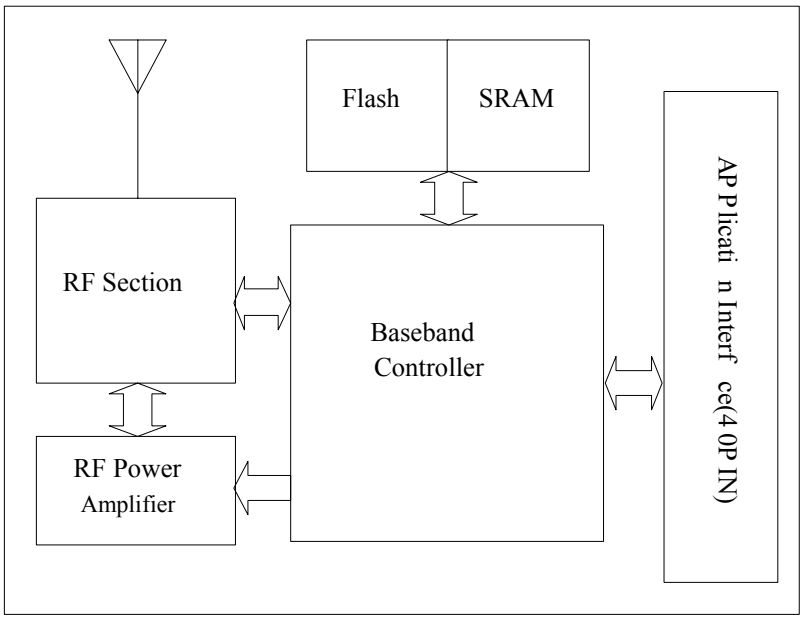


图 1：系统功能框图

3 硬件接口及功能描述

KB3001 的所有功能接口（除了射频天线接口）都通过一个 40PIN 的 FPC 连接器引出，本章将详细阐述各个功能接口，以方便用户进行设计开发。

3.1 PIN 脚定义

表 5：PIN 脚定义表

名称	类型	描述	特性
电源			
VBAT	P	FPC 连接器上有 5 个 PIN 专为模块电源输入设计，要求输入电源范围在 DC3.3V-4.2V，峰值供电能力 2A	VImin=3.3V VInorm=3.8V VImax= 4.2V
RTC	P	实时时钟备份电源输入	VImin=1.2V VInorm=1.5V VImax= 2V
GND	P	电源地	
开关机控制			
PWRKEY	I	系统开关机控制，低电平有效。开机方式也可根据用户需要通过软件配置成上电自动开机	VImin=0V VImax=VBAT
模块复位			
RST	I	系统复位控制，低电平有效。	VImin=0V VImax=VBAT
UART			
RXD0	I	数据接收	VImin=0V VImax=VBAT
TXD0	O	数据发送	VOmin=0V VOmax=3.3V
RTS0	O	请求发送	VOmin=0V VOmax=3.3V
CTS0	I	允许发送	VImin=0V VImax=VBAT
RING	O	振铃信号	VOmin=0V VOmax=3.3V
RXD1	I	数据接收	VImin=0V VImax=VBAT
TXD1	O	数据发送	VOmin=0V VOmax=3.3V
音频			
MIC1P MIC1N	I	主音频通道输入，差分输入	详见 3.6.1 章节音频输入接口描述
MIC-H	I	辅助音频通道输入，单端输入	详见 3.6.1 章节音频输入接口描述
SPK1P SPK1N	O	主音频通道输出，差分输出	详见 3.6.2 章节音频输出接口描述
SPK-H	O	辅助音频通道输出、单端输出	详见 3.6.2 章节音频输出接口描述 注：来电振铃只能通过此接口输出

SIM 卡			
SIMVCC	O	SIM 卡电源输出	支持 1.8V 和 3.0V
SIMDATA	I/O	SIM 卡数据输入输出	VImin=0V VImax=3.2V VOmin=0V VOmax=3.2V
SIMCLK	O	SIM 卡时钟输出	VOmin=0V VOmax=3.2V
SIMRST	O	SIM 复位输出	VOmin=0V VOmax=3.2V
LED			
LED	O	模块工作状态指示灯	VOmin=0V VOmax=3.3V
GPIO			
EINT0	I	外部中断，默认模块休眠与唤醒，软件支持下可作另外用途	VImin=0V VImax=VBAT
GPIO0	I/O	默认 MODEM 与 DTU 状态输出，软件支持下可做另外用途	VImin=0V VImax=VBAT VOmin=0V VOmax=3.3V
GPIO1	I/O	默认输出，软件支持下可做另外用途	VImin=0V VImax=VBAT VOmin=0V VOmax=3.3V
GPIO2	I/O	默认输出，软件支持下可做另外用途	VImin=0V VImax=VBAT VOmin=0V VOmax=3.3V
GPIO3	I/O	默认输出，软件支持下可做另外用途	VImin=0V VImax=VBAT VOmin=0V VOmax=3.3V
GPIO4	I/O	默认输出，软件支持下可做另外用途	VImin=0V VImax=VBAT VOmin=0V VOmax=3.3V

3.2 电源接口

3.2.1 VBAT

KB3001 模块的 VBAT 供电电压范围在 DC3.3V-4.2V 之间。作为符合 GSM 规范的无线终端，有时在大功率发射时，会形成高达 2A 的峰值电流，从而导致 VBAT 有大的纹波出现，最大有可能达到 450mV 的压降，此时为保证模块能正常工作，要求电源供电必须具备足够的供电能力。同时，可以在靠近模块 VBAT 输入的地方接两个 1000uF 的低 ESR 的陶瓷稳压电容，由于小尺寸大容值的陶瓷电容价格较高，故推荐以钽电容或固体电容代替，再并上一个 0.1uF

的陶瓷电容，效果更好。

表 **6:** 电源接口 **PIN** 脚分布

PIN NO.	名称	功能描述
1~5	VBAT	模块工作电源
6~10	GND	电源地

电源电路接法如下图所示：

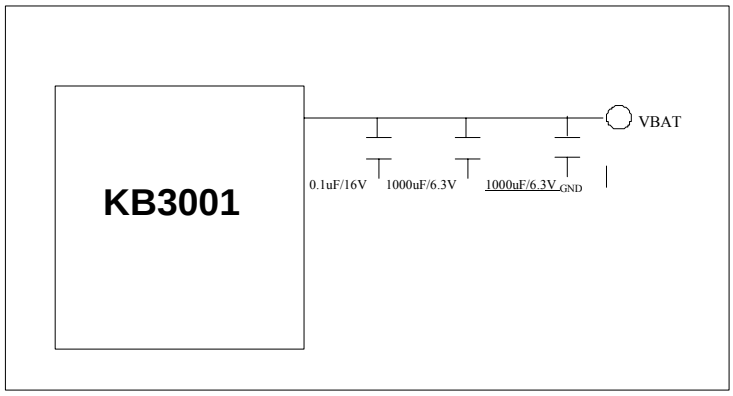


图 2：VBAT 参考

注：对于数据传输应用，建议加大 *VBAT* 稳压电容容值。

3.2.3 VRTC

40PIN FPC 连接器上专门留有 RTC 供电接口，用于接 RTC 外部备份电池。当没有 VBAT 供电时，VRTC 为模块内部 RTC 供电单元供电。VBAT 供电时可对外部备份电池自动充电。如果用户不需要此功能，PIN30 可以悬空不接。

表 **7: RTC** 接口 **PIN** 脚分布

PIN NO.	名称	功能描述
30	VRTC	实时时钟备用电源

RTC 参考电路如下：

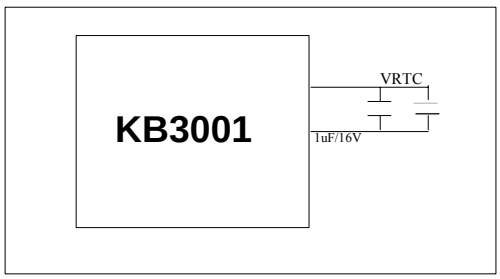


图 3：VRTC 参考

推荐外部备份电池参数如下：

可充电小电池，*1.5V*，*1mAH*。

表 **8**：**VRTC** 参数

参数	最小	典型值	最大	单位
电压	1.2	1.5	2	V
电流	-	-	5	uA

3.3 开关机控制

开机方式有三种：上电开机、按键开机、RTC 闹钟开机。用户可以通过查询 LED 脚是否输出高电平来判断模块是否开机。上电开机和按键开机可以根据需要由软件设定。
关机方式有两种：按键关机和 AT 命令关机。用户可以通过查询 LED 脚是否输出低电平来判断模块是否关机。

表 **9:** 开关机接口 **PIN** 脚分布

PIN NO.	名称	功能描述
15	PWRKEY	开关机控制

3.3.1 上电开机

软件如果设置成上电开机模式，当 VBAT 供电后模块即进入开机状态，如下图所示：

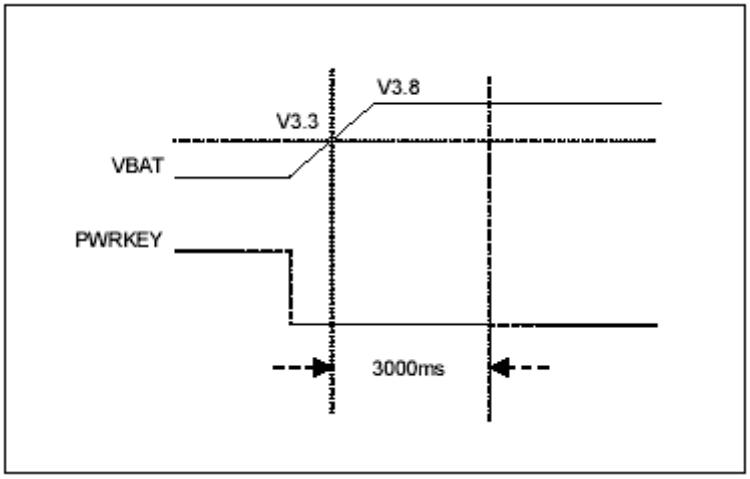


图 4：上电开机时序

注：*PWRKEY* 常为低电平时模块上电自动开机，此时不能实现 *PWRKEY* 关机（需软件支持）。

3.3.2 按键开机

软件如果设置成按键开机模式，当按下 PWRKEY 键保持低电平达一定时间后，模块进入开机状态，如下图所示：

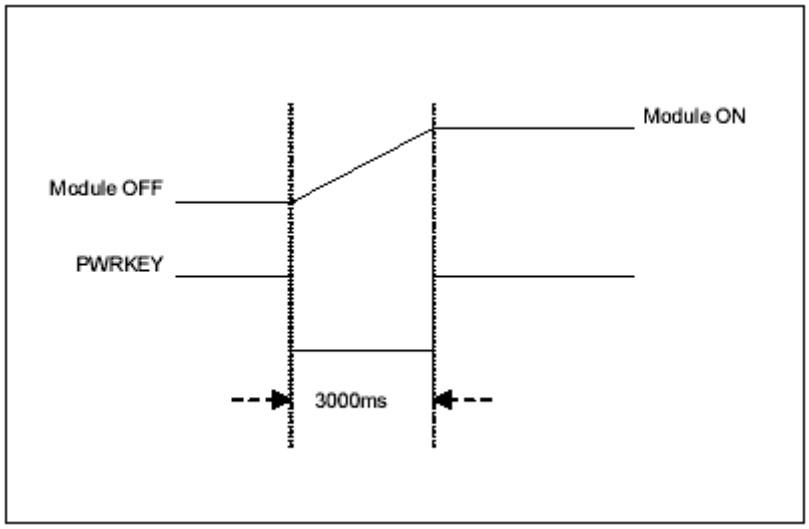


图 5：按键开机时序

注：*PWRKEY* 保持 *3S* 左右低电平后 *PWRKEY* 应回到高电平状态，否则模块会自动关机。

3.3.3 RTC 闹钟开机

用户可以通过 AT 命令设置 RTC 闹钟开机，此部分详见《KB3001 AT 命令集》。

3.3.4 按键关机

软件如果设置成按键关机模式，当按下 PWRKEY 键保持低电平达一定时间后，模块进入关机状态，如下图所示：

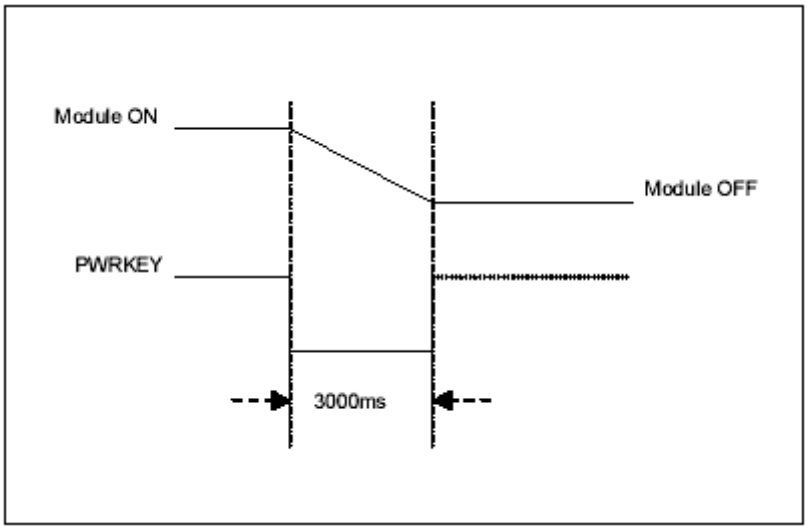


图 6：按键关机时序

3.3.5 AT 命令关机

用户也可以通过设置 AT 命令的方式，使模块进入关机状态，此部分详见《KB3001 AT 命令集》。

3.4 UART 接口

KB3001 对外提供两个异步通信串行接口：UART0 和 UART1，其中 UART0 支持 RTS 和 CTS 硬件流控，可接成 5 线的标准串口，UART1 不支持硬件流控，使用 3 线的标准串口。

表 **10: UART** 接口 **PIN** 脚分布

PIN NO.	名称	功能描述
17	RING	振铃信号输出
18	TXD0	UART0 发送
19	RXD0	UART0 接收
20	CTS0	模块清除发送数据
21	RTS0	模块请求发送数据
11	TXD1	UART1 发送
12	RXD1	UART1 接收

UART0 接口电路如下图所示：

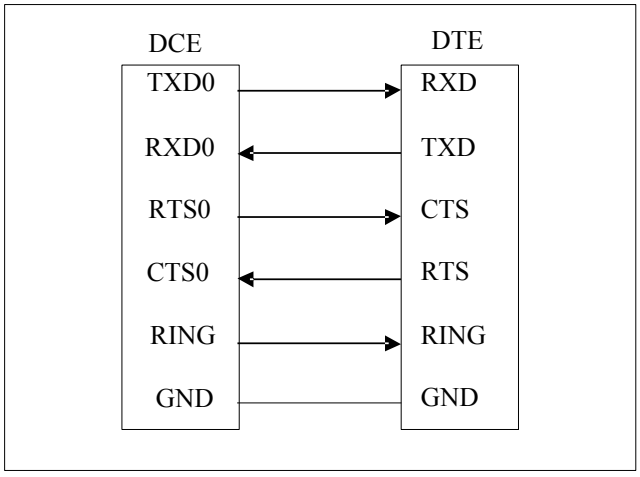


图 7: UART0 连接示意图

注：*UART0* 最大支持*921600bps* 速率（用户最大只能使用*115200bps*），通常用于*AT command* 和 *download* 功能；

UART1 接口电路如下图所示：

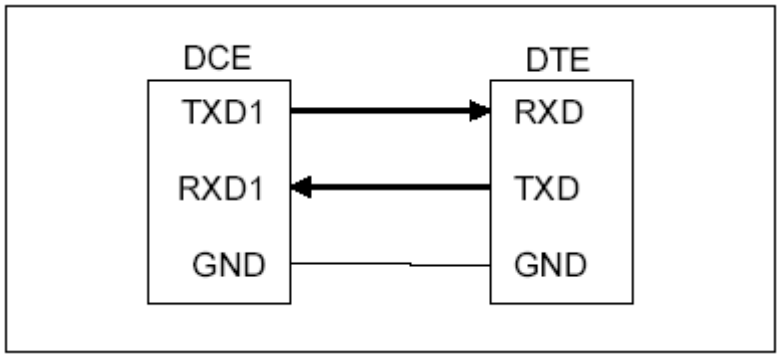


图 8: UART1 连接示意图

注：*UART1* 最大支持 *115200bps* 速率，通常用于 *DUT* 工作口。

RING 来电状态时序图：

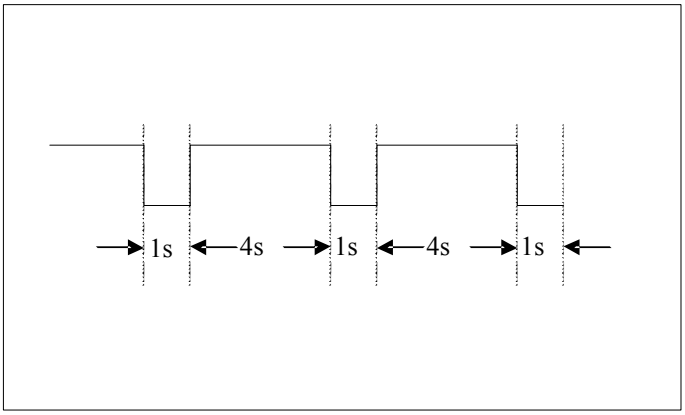


图 9: 来电 RING 时序图

模块在待机状态下 RING 保持高电平，当有来电时会产生 1s 低电平 4s 高电平的持续变化，一直到振铃停止后维持高电平。

3.5 LED 接口

KB3001 提供一路 LED 工作状态接口，通过此接口可以实时观察模块的工作状态。

表 **11: LED PIN** 脚分布

PIN NO.	名称	功能描述
32	LED	工作状态指示接口

3.5.1 LED 连接电路与工作状态

LED 电路连接方法如下图：

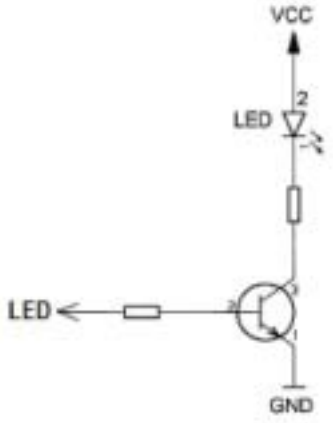


图 10: LED 电路连接图

表 **12:** 模块工作模式与 **LED** 状态关系

LED 状态	工作模式
OFF	关机状态
500ms ON/500ms OFF	没有 SIM 卡、无网络或未能注册网络
100ms ON/3s OFF	成功注册网络
100ms ON/100ms OFF /100ms ON/3s OFF	成功附着上 GPRS 网络
ON	通话中或与服务器连接成功（仅限 DTU）

注：*LED* 为低电平是 *OFF*，高电平时为 *ON*。

3.6 音频接口

KB3001 对外提供两路模拟音频输入、两路模拟音频输出，分为主音频通道：MIC1P，MIC1N，SPK-H；辅助音频通道：MIC2P，MIC2N，MIC-H。用户可以通过 AT 命令设置每路输入输出的增益大小，也可以切换音频通路。

表 **13:** 音频接口 **PIN** 脚分布

PIN NO.	名称	功能描述
33	MIC1P	主音频通道正极输入
35	MIC1N	主音频通道负极输入
36	MIC-H	辅助音频通道正极输入
37	SPKP	主音频通道正极输出
38	SPKN	主音频通道负极输出
39	SPK-H	辅助音频通道正极输出

3.6.1 音频输入电路接法

主音频通道的输入默认接成差分输入方式，对应用户终端 PCB 板上的 Microphone 或者手柄上的 Microphone，差分输入对由于 TDMA 射频方式传输而引起的共模射频噪声有明显的抑制效果。

主音频通道差分输入接法如下图所示：

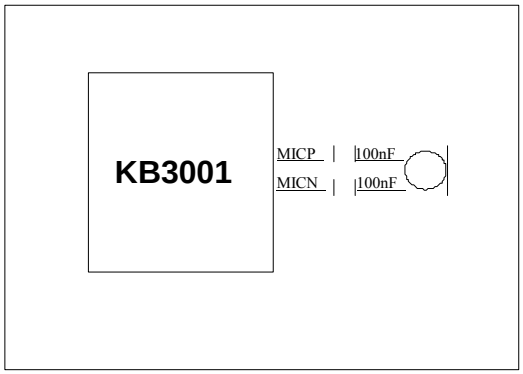


图 11: Microphone 差分输入

注：两个 *100pF* 电容为可选器件，模块内部集成了匹配电路。

辅助音频通道默认接成单端输入方式，对应用户终端上耳机的 Microphone 等，单端输入接法如下图所示：

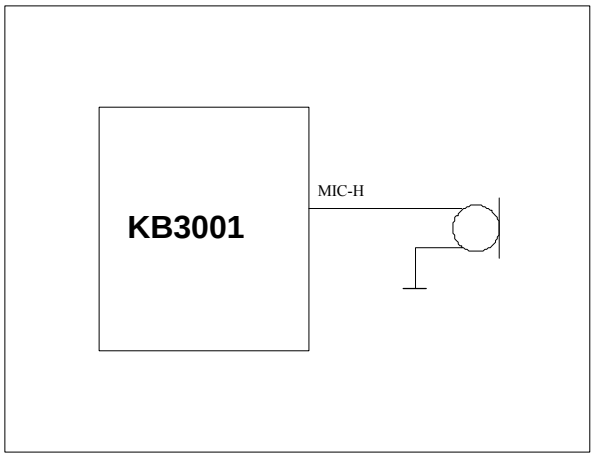


图 12: Microphone 单端输入

推荐 Microphone 性能参数如下：

驻极体式 Microphone
阻抗：2.2K 欧姆
灵敏度：-42dB(典型值)
SNR>50dB
频率响应：符合 GSM 相关规范

3.6.2 音频输出电路接法

两路音频输出都可以接成差分输出或者单端输出，差分输出对由于 TDMA 射频方式传输而引起的共模射频噪声有明显的抑制效果。

差分输出接法如下图所示：

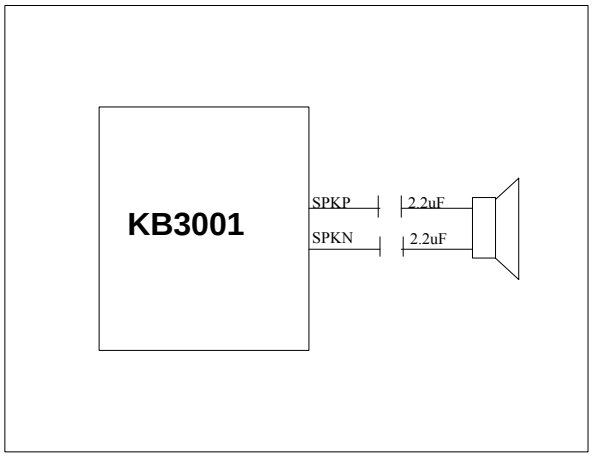


图 13: Speaker 差分输出

注：两个 *2.2uF* 电容为可选器件，模块内部集成了匹配电路。

单端输出接法如下图所示：

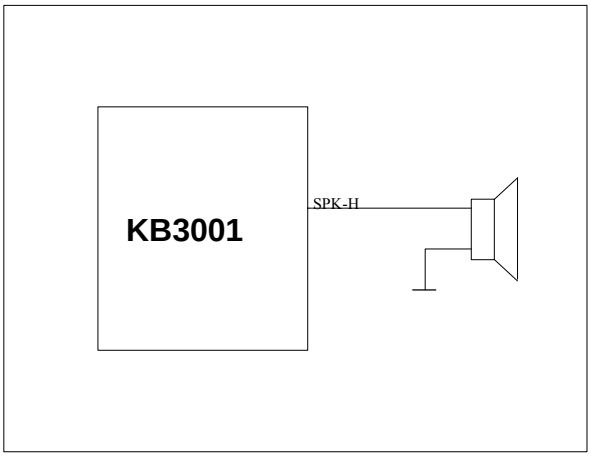


图 14: Speaker 单端输出

推荐 Speaker 性能参数如下：

电磁式 speaker
阻抗：32 欧姆
灵敏度：>110dB SPL（0dB=120uPa）
SNR>50dB
频率响应：符合 GSM 相关规范
功率：10mW 到 100mW

用户也可以外加音频功放，如 NS 公司的 LM4890，以获得更好的音频效果。

3.6.3 音频接口电气特性

表 **14: Microphone** 直流输入特性

项目	最小值	典型值	最大值	单位
共模输入电压	0.6		1.8	V
可调输入增益	9		42	dB
采样频率	8			kHz
ADC	13			Bit
信噪比	62			dB

表 **15: Speaker** 直流输出特性

项目	最小值	典型值	最大值	单位
差分输出电压	±1.4			V
单端输出电压	1.4			V
共模输出电压	1.1			V
负载阻抗	16			Ohm
可调输出增益	-21		12	dB

3.7 SIM 卡接口

SIM 卡接口支持 1.8V 和 3.0V 两种类型的 SIM 卡（不支持 5.0V 类型），符合 GSM 11.11 Phase 2+规定的 ISO 7816-3 标准，同时支持 SIM toolkit release 99 标准。

表 **16: SIM** 卡接口 **PIN** 脚分布

PIN NO.	名称	功能描述
24	SVCC	SIM 卡电源输出
25	SRST	SIM 卡复位输出
26	SDATA	SIM 卡数据输入输出
27	SCLK	SIM 卡时钟输出

SIM 电路连接接如下图：

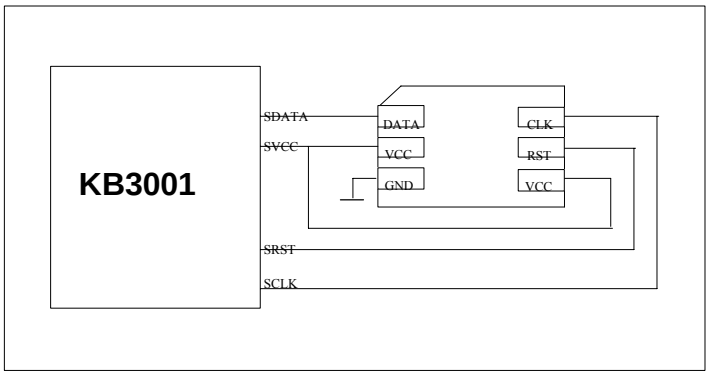


图 13: SIM 卡参考电路

3.8 GPIO 接口

KB3001 提供 6 个 GPIO 接口，供用户使用，不同的软件版本其定义都不一样，详细请参考各软件版本的应用笔记，如不使用可以悬空不接。

表 **17: GPIO** 接口 **PIN** 脚分布

PIN NO.	名称	功能描述
13	GPIO0	GPIO0，预留做 SIM 卡检测用
14	EINT0	EINT0 模块休眠控制，可作其它用途
16	GPIO1	GPIO1，预留
17	GPIO2	GPIO2，预留
22	GPIO3	GPIO3，预留
23	GPIO4	GPIO4，预留

3.9 天线接口

天线接口的阻抗特性为 50 欧姆，用户有两种方式可以用于天线安装：

方式一：用射频线缆将天线直接扣在模块正面的 RF 连接器上

方式二：直接将天线焊在模块背面的天线焊盘和 GND 焊盘上（推荐）

KB3001 的详细射频性能请参考表 18~20

表 **18**：工作频段

频段	下行	上行
EGSM900	925 MHz ～ 960MHz	880 MHz ～ 915MHz
DCS1800	1805 MHz ～ 1880MHz	1710 MHz ～ 1785MHz

表 **19**：传导输出功率

频段	最小	最大
EGSM900	5dBm±5dBm	33dBm ±2dBm
DCS1800	0dBm±5dBm	30dBm ±2dBm

表 **20**：传导接收灵敏度

频段	接收灵敏度
EGSM900	< -108dBm
DCS1800	< -106dBm

4 机械特性

4.1 外形尺寸

下图是模块的结构外形尺寸，包括正面、背面和侧面结构视图，如下所示：

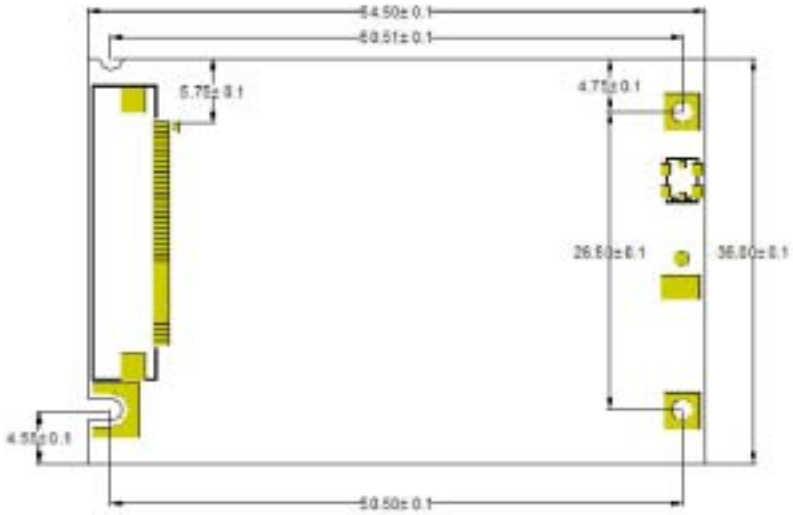


图 16:外形尺寸（单位: mm）

4.2 40PIN 板对板连接器

KB3001 使用一个 40PIN 的 FPC 连接器，通过 FFC 电缆跟外围电路连接，模块上用的 FPC 连接器的型号是长源公司的 05E-40PBX，用户端也可以选用其它厂家的兼容连接器。

模块端 40PIN 连接器结构图见下图所示：

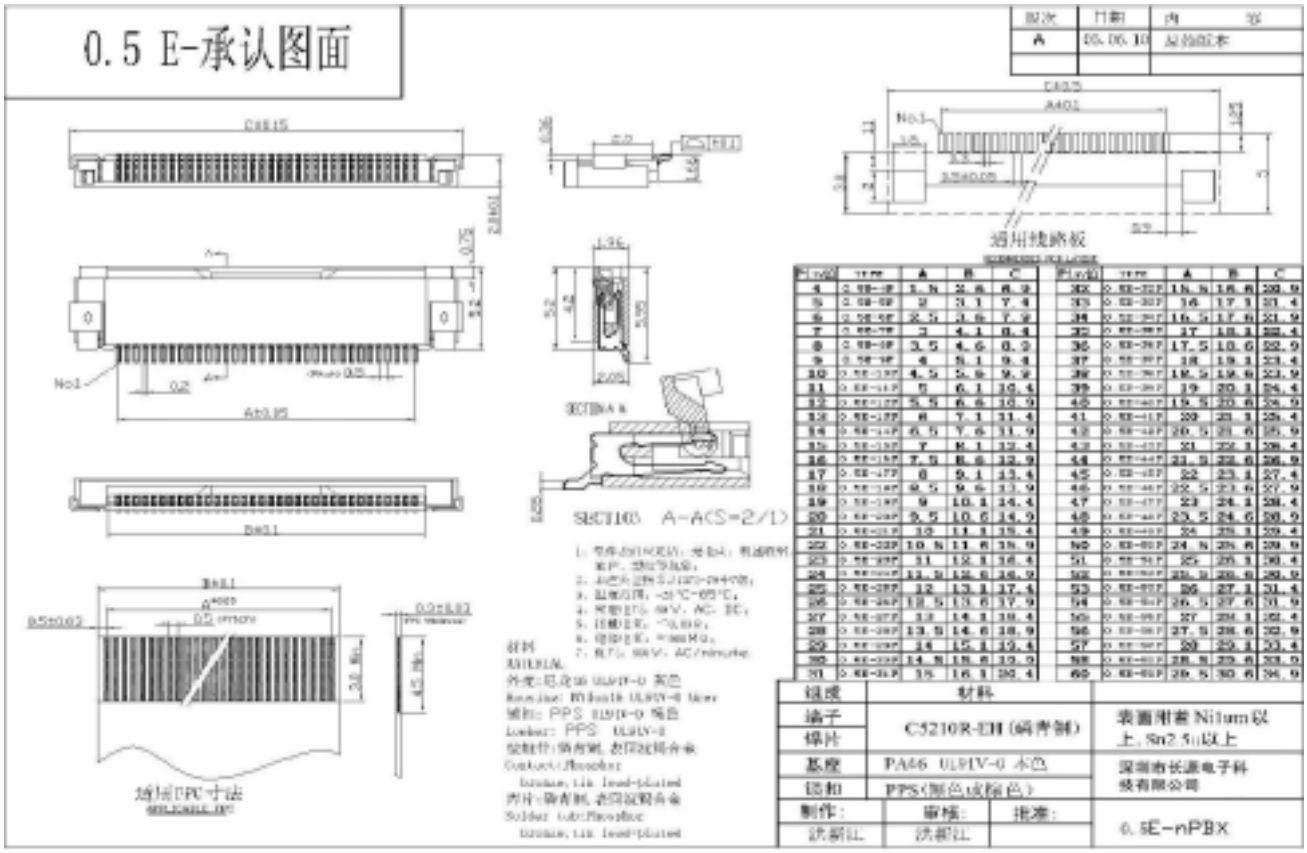


图 17: 长源电子公司 05E-40PBX FPC 连接器结构图

图 18: 长源电子公司 05E-40PBX FPC 连接器实物照片

4.3 模块视图

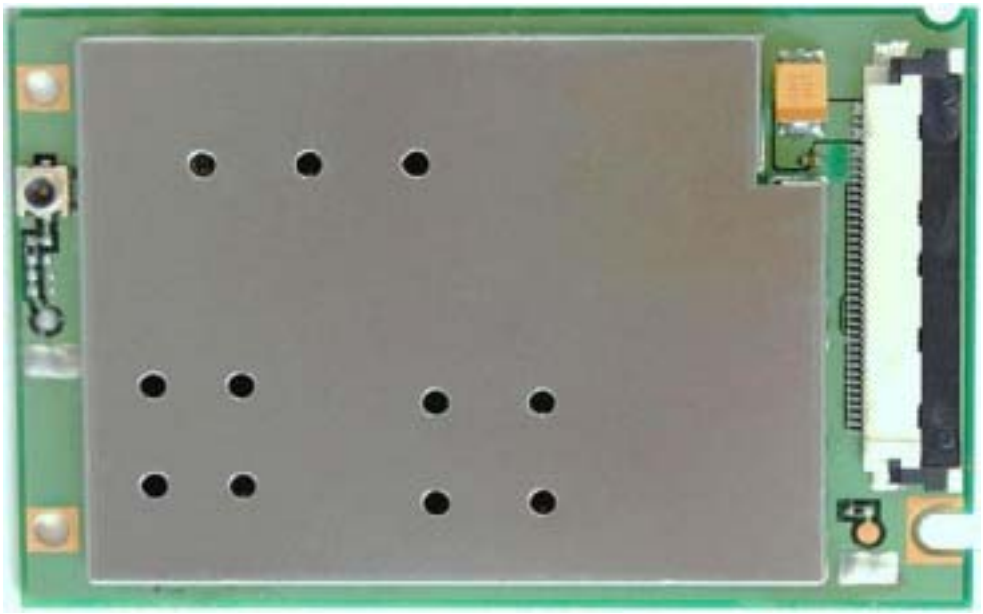


图 21: KB3001 正面视图

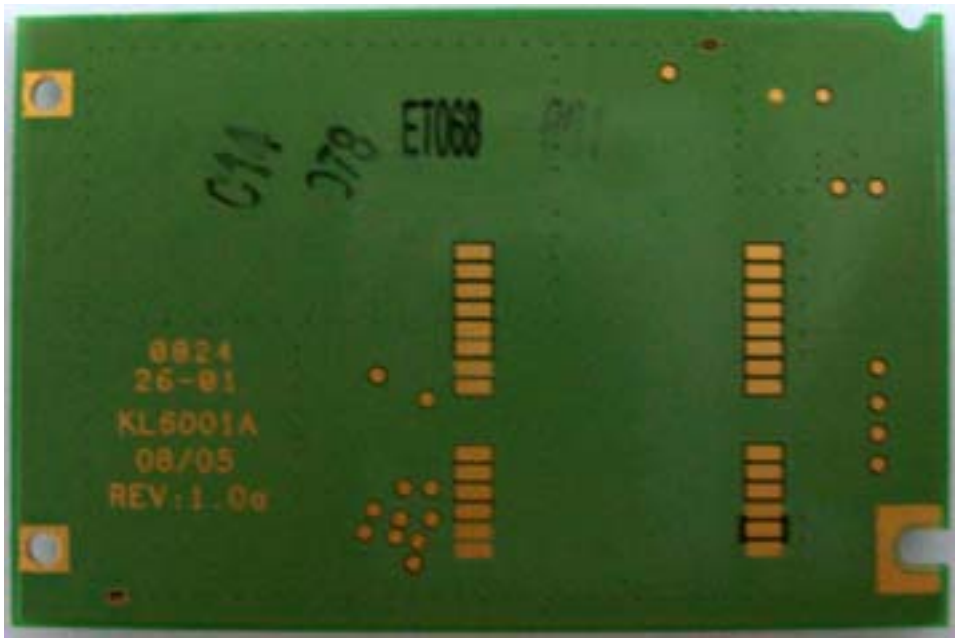


图 22: KB3001 背面视图

5 40PIN 连接器分布图

表 **21: 40PIN** 连接器 **PIN** 脚分布

PIN NO.	PIN NAME	I/O	PIN NO.	PIN NAME	I/O
1	VBAT	P	21	RTS0	I/O
2	VBAT	P	22	GPIO3	I/O
3	VBAT	P	23	GPIO4	I/O
4	VBAT	P	24	SVCC	P
5	VBAT	P	25	SRST	I
6	GND	P	26	SDATA	I/O
7	GND	P	27	SCLK	O
8	GND	P	28	SVCC	P
9	GND	P	29	GND	P
10	GND	P	30	VRTC	P
11	TXD1	O	31	RST	I
12	RXD1	I	32	LED	O
13	GPIO0	I/O	33	SPK-H	O
14	EINT0	I	34	GND	P
15	PWRKEY	I	35	SPK+	O
16	GPIO1	I/O	36	SPK-	O
17	GPIO2	I/O	37	MICP	I
18	TXD0	O	38	MICN	I
19	RXD0	I	39	MIC-H	I
20	CTS0	I/O	40	GND	P